

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problem Mailbox.**

(11)Publication number : 09-139712

(43)Date of publication of application : 27.05.1997

(51)Int.Cl.

H04B 7/26
H04B 1/707

(21)Application number : 08-227951

(71)Applicant : NOKIA TELECOMMUN OY

(22)Date of filing : 29.08.1996

(72)Inventor : HAEKKINEN HANNU

(30)Priority

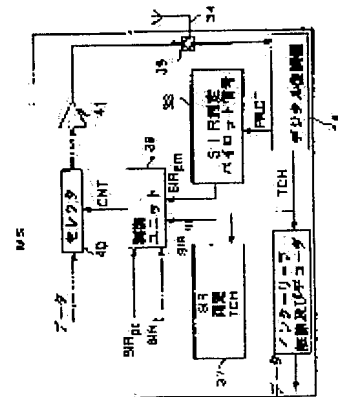
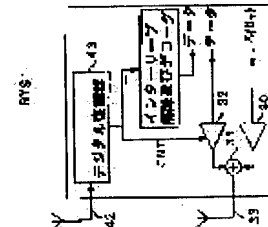
Priority number : 95FI 9500463 Priority date : 31.08.1995 Priority country : WO

(54) METHOD FOR CONTROLLING TRANSMISSION POWER OF RADIO TRANSMITTER

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To control the transmission power of a radio transmitter in a cellular communication system like a high-level division multiple access system.

SOLUTION: In this method, a reference value (SIR_m) showing the quality of a signal received from the radio transmitter is decided, a reference value (SIR_{pm}) showing a current traffic load at a radio cell is decided, and the radio transmitter is commanded for regulating the transmission power. Since any traffic state is speedily and surely dealt with, both the reference value (SIR_m) for the quality of received signal and the reference value (SIR_{pm}) for the traffic load are compared with prescribed target values (SIR_t and SIR_{pt}). Thus, this radio transmitter is commanded so as to regulate the transmission power based on the compared results.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

特開平9-139712

(43) 公開日 平成9年(1997)5月27日

(51) Int. Cl. ⁶	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
H04B 7/26	102		H04B 7/26	102
1/707			H04J 13/00	D

審査請求 未請求 請求項の数9 OL (全9頁)

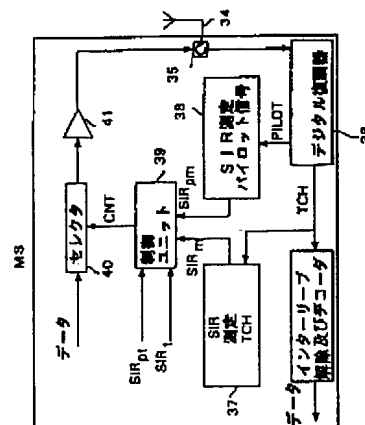
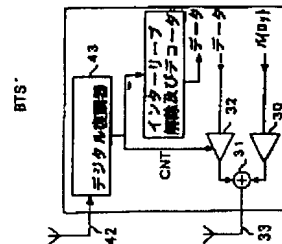
(21) 出願番号	特願平8-227951	(71) 出願人	596125413 ノキア テレコミュニケーションズ オサケ ユキチュア フィンランド エフィーエン-02600 エ スプー メッキレーン ピュイストティエ 1
(22) 出願日	平成8年(1996)8月29日	(72) 発明者	ハンヌ ヘッキーネン フィンランド エフィーエン-02140 エ スプー ヴュオクセランティエ 10ペー
(31) 優先権主張番号	PCT/FI95/00463	(74) 代理人	弁理士 中村 稔 (外6名)
(32) 優先日	1995年8月31日		
(33) 優先権主張国	フィンランド (F I)		

(54) 【発明の名称】 無線送信器の送信電力を制御する方法

(57) 【要約】

【課題】 CDMAシステムのようなセルラー通信システムにおける無線送信器の送信電力を制御する方法を提供する。

【解決手段】 送信電力を制御する方法は、無線送信器から受信した信号の質を示す基準値 (SIR_0) を決定し、無線セルにおける現在トラフィック負荷を示す基準値 (P_0 、 $SIR_{0,0}$) を決定し、送信電力を調整するように無線送信器に指令することを含む。いかなるトラフィック状態にも迅速に且つ確実に対応する方法を提供するために、この方法は、受信信号の質に対する基準値 (SIR_0) と、トラフィック負荷に対する基準値 (P_0 、 $SIR_{0,0}$) との両方を所定の目標値 (SIR_t 、 P_t 、 $SIR_{t,0}$) と比較し、これにより、無線送信器は、その比較結果に基づいて送信電力を調整するように指令される。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 セルラー通信システムにおける無線送信器の送信電力を制御するための方法であって、無線送信器から受信した信号の質を示す基準値（ SIR_r ）を決定し、無線セルにおける現在トラフィック負荷を示す基準値（ P_r 、 $SIR_{p,r}$ ）を決定し、送信電力を調整するように無線送信器に指令し、そして受信信号の質に対する基準値（ SIR_r ）と、トラフィック負荷に対する基準値（ P_r 、 $SIR_{p,r}$ ）との両方を所定の目標値（ SIR_t 、 P_t 、 $SIR_{p,t}$ ）と比較し、これにより、無線送信器は、上記比較の結果に基づいて送信電力を調整するように指令される方法において、受信信号の質に対する基準値（ SIR_r ）及びトラフィック負荷に対する基準値（ P_r ）と、所定の目標値（ SIR_t 、 P_t ）との比較が、これら質の基準値（ SIR_r ）と質の基準値の目標値（ SIR_t ）との間の関係に基づいて第1の比較値を計算し；上記トラフィック負荷の基準値（ P_r ）と、トラフィック負荷の基準値の目標値（ P_t ）との間の関係に基づいて第2の比較値を計算し；これら第1及び第2の比較値を合成して、第2の比較値よりも第1の比較値に大きく依存する重み付けされた比較値（CV）を得；そしてその重み付けされた値を所定の基準値と比較して、無線送信器の送信電力を増加すべきか減少すべきか決定するという段階を備えたことを特徴とする方法。

【請求項2】 無線送信器から受信した信号の質を示す基準値（ SIR_r ）は、無線送信器から受信した信号の信号干渉比、ビットエラー率又はフレームエラー率を測定することにより決定され、そして無線セルの現在トラフィック負荷を示す上記基準値（ P_r ）は、上記無線送信器から受信した無線信号の電力レベルを測定するか又は上記送信器により使用される電力レベルを示す基準値を受け取ることによって決定される請求項1に記載の方法。

【請求項3】 上記比較は、次の式から重み付けされた比較値を計算し、 $CV = (SIR_r / SIR_t) * (P_r / P_t)^n$ 但し、 SIR_r は、測定された信号干渉比、 SIR_t は、信号干渉比の目標値、 P_r は、測定された電力レベル、 P_t は、電力レベルの目標値、そしてnは、重み付け係数、更に、この比較値CVを基準値Kと比較し、これにより、 $CV < K$ の場合には送信電力を増加し、そして $CV > K$ の場合には送信電力を減少するように無線送信器に指令する請求項1ないし2のいずれかに記載の方法。

【請求項4】 上記基準値は、 $K=1$ であり、そして重み付け係数は、 $n < 1$ である請求項3に記載の方法。

【請求項5】 高周波信号を使用することにより移動無線ステーション（MS1-MS4）と通信するための手段を備えたセルラー無線システムのベースステーション

（1）であって、移動ステーション（MS1）から受信した信号の質に対する基準値（ SIR_r ）を測定する測定手段（4、5、8）と、無線セルにおけるトラフィック負荷に対する基準値（ P_r ）を決定する手段と、上記移動ステーション（MS1）へメッセージ（CNT）を送信することにより送信電力を増加又は減少するように移動ステーション（MS1）に指令する制御手段（9）とを備えたベースステーションにおいて、

上記制御手段（9）は、上記質の基準値（ SIR_r ）及びトラフィック負荷の基準値（ P_r ）の両方を所定の目標値（ SIR_t 、 P_t ）と比較し、そしてその比較にตอบสนองして送信電力を増加又は減少するように移動ステーション（MS1）に指令することを特徴とするベースステーション。

【請求項6】 上記ベースステーション（1）は、拡散スペクトル通信システム、好ましくはCDMAシステムのベースステーションである請求項5に記載のベースステーション。

【請求項7】 移動ステーションから受信した信号の質を表す上記の基準値（ SIR_r ）は、無線送信器から受信した信号の信号干渉比、ビットエラー率又はフレームエラー率を測定することにより決定され、そして無線セルの現在トラフィック負荷を示す上記基準値（ P_r ）は、上記移動ステーションから受信した無線信号の電力レベルを測定することによって決定される請求項5又は6に記載のベースステーション。

【請求項8】 高周波信号を使用することによりベースステーション（BTS'）と通信するための手段を備えたセルラー無線システムの移動ステーション（MS'）であって、上記ベースステーションから受け取った信号の質に対する基準値（ SIR_r ）を測定するための測定手段（37）と、無線セルにおけるトラフィック負荷に対する基準値（ $SIR_{p,r}$ ）を決定するための手段（38）とを備えた移動ステーションにおいて、上記質の基準値（ SIR_r ）及びトラフィック負荷の基準値（ $SIR_{p,r}$ ）の両方を所定の目標値（ SIR_t 、 $SIR_{p,t}$ ）と比較し、そしてその比較にตอบสนองしてベースステーション（BTS'）にメッセージ（CNT）を送信することにより送信電力を増加又は減少するようにベースステーション（BTS'）に指令するための制御手段（39）を備えたことを特徴とする移動ステーション。

【請求項9】 上記移動ステーション（MS'）は、拡散スペクトル通信システム、好ましくはCDMAシステムの移動ステーションであり、そしてベースステーションから受信した信号の質を表す上記基準値（ SIR_r ）は、無線送信器から受信した信号の信号干渉比、ビットエラー率又はフレームエラー率を測定することにより決定され、そして無線セルの現在トラフィック負荷を示す上記基準値（ $SIR_{p,r}$ ）は、上記ベースステーション（BTS'）により送信されたパイロット信号の信号干

10

20

30

40

50

渉比を測定することにより決定される請求項8に記載の移動ステーション。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、セルラー通信システムにおける無線送信器の送信電力を制御する方法であって、無線送信器から受け取った信号の質を指示する基準値を決定し、無線セルにおける現在トラフィック負荷を指示する基準値を決定し、送信電力を調整するように無線送信器に指令し、そして受信信号の質に対する基準値と、トラフィック負荷に対する基準値との両方を所定の基準値と比較し、これにより、無線送信器は、上記比較の結果に基づいて送信電力を調整するよう指令される方法に係る。又、本発明は、高周波信号を使用することにより移動無線ステーションと通信するための手段を備えたセルラー無線システムのベースステーションであって、移動ステーションから受信した信号の質に対する基準値を測定するための測定手段と、無線セルにおけるトラフィック負荷に対する基準値を決定するための手段と、上記移動ステーションへメッセージを送信することにより送信電力を増加又は減少するように移動ステーションに指令するための制御手段とを備えたベースステーションにも係る。更に、本発明は、高周波信号を使用することによりベースステーションと通信するための手段を備えたセルラー無線システムの移動ステーションであって、ベースステーションから受け取った信号の質に対する基準値を測定するための測定手段と、無線セルにおけるトラフィック負荷に対する基準値を決定するための手段とを備えた移動ステーションにも係る。

【0002】本発明は、特に、拡散スペクトル通信システムに係るが、他の形式の通信システムにも使用することができる。

【0003】

【従来の技術】移動ステーションにより使用される送信電力は、複数の移動ステーションが同じ周波数帯域を経て同時に通信する拡散スペクトル通信システム、例えば、CDMA（コード分割多重アクセス）システムにおける最も重要なファクタの1つである。CDMAシステムにおける移動ステーション送信器の電力制御プロセスの目的は、セル内で動作している各移動ステーション送信器から公称受信信号電力（電力レベル）を発生することである。換言すれば、各移動ステーションの信号は、移動ステーションの位置又は伝播ロスに関わりなくベースステーションに同じ電力レベルで受け取られねばならない。

【0004】電力制御プロセスは、CDMAシステムの容量に著しい作用を及ぼす。システム容量は、各移動ステーションの送信電力が制御されて、それにより送信される信号が最小の所要の信号対干渉比でセルの場所に到達する場合に最大となる。移動ステーションの信号があ

まりに低い値の受信電力でセルの場所に到達する場合には、ビットエラー率が非常に高くなって、高質の通信を行うことができない。受信電力があまりに高い場合には、その移動ステーションの性能は受け入れられるが、そのチャンネルを共用する他の全ての移動ステーション送信器への干渉が増大し、他のユーザに対して受け入れられない性能を招く。

【0005】従来、セルの場所が電力制御において能動的な役割を果たすような逆リンクの閉ループ電力制御が知られている。その目的は、ベースステーションから移動ステーションへ迅速な補正を与えて最適な送信電力を維持することである。ベースステーションは、関連する移動ステーション信号の各々の受信電力レベルを測定し、それをターゲット値と比較することである。移動ステーションにパワーアップコマンドを送信するかパワーダウンコマンドを送信するかの判断が1.25msごとに行われる。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】上記の解決策に伴う1つの重大な欠点は、トラフィック負荷が高い状態、換言すれば、多数の移動ステーションが同じ周波数帯域で同時に送信し、ひいては、干渉のレベルが高いときに、単一の移動ステーションからの信号を正しく受信できるようにするために、電力レベルの目標値を比較的高く設定しなければならないことである。従って、目標値は、トラフィック負荷が低い状態で必要とされるものよりも高くなる。これは、移動ステーションによって使用される送信電力がトラフィック負荷が低いときに実際に必要なものよりも高くなり、且つ移動ステーションがエネルギーを浪費し、ひいては、必要以上に速い率でバッテリーを消費することを意味する。

【0007】上記解決策に伴う別の重大な欠点は、目標値と比較される受信電力レベルに基づく電力制御は、外部ソースからの実際の障害の変動を考慮していない。外部ソースからの障害とは、ここでは、移動ステーション以外のソースからの障害を意味する。

【0008】又、従来、受信信号の信号干渉比（SIR）に基づく逆リンク閉ループ電力制御システムも知られている。この既知のシステムでは、ベースステーションは、測定された信号干渉比を所定のスレッショールド値と比較し、その比較結果に基づいて送信電力を増加又は減少するように移動ステーションに指令する。

【0009】この既知の解決策に伴う大きな欠点は、特に、トラフィック負荷が高いときに電力制御が不安定なことである。トラフィック負荷が急速に変化する場合にベースステーションが信号干渉比の目標値を調整することは非常に困難である。このような変化は、通常、不連続な送信（DTX）、送信率の変化、及び接続確立時又は切断時に生じる。

【0010】

【課題を解決するための手段】本発明の目的は、上記問題を解決すると共に、無線送信器の送信電力を制御する方法であって、いかなるトラフィック状態の間でも既知の方法よりも信頼性が高く且つ高速である方法を提供することである。この目的は、受信信号の質に対する基準値及びトラフィック負荷に対する基準値と、所定の目標値との比較が；これら質の基準値と質の基準値の目標値との間の関係に基づいて第1の比較値を計算し；トラフィック負荷の基準値と、トラフィック負荷の基準値の目標値との間の関係に基づいて第2の比較値を計算し；これら第1及び第2の比較値を合成して、第2の比較値よりも第1の比較値に大きく依存する重み付けされた比較値を得；そしてその重み付けされた値を所定の基準値と比較して、無線送信器の送信電力を増加すべきか減少すべきか決定するという段階を備えたことを特徴とする方法によって達成される。

【0011】本発明の基本的な考え方は、無線送信器の送信電力を制御する際に無線セルにおける受信信号の質及び現在トラフィック負荷の両方を考慮に入れたときにシステム全体として非常に優れた成果が達成されることにある。測定された電力レベルと電力レベルの目標値との間の関係は、好ましくは、測定された信号干渉比と信号干渉比の目標値との間の関係と合成されて、後者の関係が重み付けされた比較値が得られる。これは、最適な制御アルゴリズムを達成できるようにする。送信電力の調整に受信電力レベルを考慮することは、調整アルゴリズムを更に安定なものにする。しかしながら、電力レベルを考慮すると、理論的に、信号干渉比が弱くなり、ひいては、接続の質が悪くなるので、送信電力の調整において信号干渉比を重み付けしなければならない。本発明の方法は、アップリンク及びダウンリンクの両方の方向に、換言すれば、ベースステーションの送信電力を制御すると共に、移動ステーションの送信電力を制御するために、CDMAシステムに効果的に使用することができる。

【0012】無線送信器から受信した信号の質を指示する上記基準値は、例えば、測定された信号干渉比、ビットエラー率又はフレームエラー率をベースとすることができる。これに対応して、トラフィック負荷の基準値は、例えば、受信信号の電力レベル又は無線セルの進行中通話の数をベースとすることができる。

【0013】同じサービスを用いる異なる移動ステーションに対して使用される目標値は、同じであるのが好ましく、これは、同じサービスを利用するユーザに対し接続の質が同じであるように確保する。本発明は、オペレータが異なる種類のサービスに対する異なる目標値を決定できるようにし、これは、必要とされる場所の特定の接続に対して良好な質を確保できるようにする。

【0014】本発明による逆リンクの閉ループ電力制御方法は、個々の移動ステーションの信号干渉比の変化に

非常に迅速に反応する。しかしながら、システムの全負荷が増加し、従って、干渉レベルが増加する場合には、送信電力を実際に必要とされるだけ増加し、ひいては、既知の解決策の場合よりも信号干渉比の目標値から更に離れて保持することにより、全ての移動ステーションが反応するようにする。

【0015】本発明の最も重要な効果は、無線送信器の送信電力を各状態において必要最小レベルに保持することができ、これは、各無線送信器による送信に必要なエネルギーが最小にされることを意味し、更に、無線送信器により使用される送信電力を従来の解決策よりも相当に迅速に調整することができ、そして異なる接続間に必要な信号伝送を伴わずに各々の進行中接続に対し電力制御を個別に達成できることである。

【0016】本発明の別の目的は、本発明の方法を利用できるベースステーションを提供することである。これは、上記制御手段が、質の基準値及びトラフィック負荷の基準値の両方を所定の目標値と比較し、そしてその比較に応答して送信電力を増加又は減少するように移動ステーションに指令することを特徴とするベースステーションによって達成される。

【0017】本発明の更に別の目的は、本発明の方法を利用できる移動ステーションを提供することである。これは、質の基準値及びトラフィック負荷の基準値の両方を所定の目標値と比較し、そしてその比較に応答してベースステーションにメッセージを送信することにより送信電力を増加又は減少するようにベースステーションに指令するための制御手段を備えたことを特徴とする移動ステーションによって達成される。

【0018】本発明の方法の効果的な実施形態、本発明によるベースステーション及び移動ステーションは、従属請求項2-4、6-7及び9から明らかとなろう。

【0019】

【発明の実施の形態】以下、添付図面を参照し、本発明のベースステーション及び移動ステーションの効果的な実施形態を詳細に説明する。

【0020】図1は、本発明を利用することのできるセルラー通信ネットワークを示す。図1に示されたセルラー通信ネットワークは、CDMAシステムの一部である。図1のセルラー通信ネットワークの各無線セルは、少なくとも1つのベースステーション1を備え、該ベースステーションは、セルの無線カバレッジ内に位置する移動ステーションMS1-MS4と通信する。これら移動ステーションMS1-MS4の各々は、同じ周波数帯域を経てベースステーション1と通信する。ベースステーション1は、移動ステーションにより使用されるチップコードにより、特定の移動ステーションMS1-MS4により送信された信号を、他の移動ステーションMS1-MS4により送信された信号から識別することができる。

【0021】又、図1のベースステーション1は、移動ステーションの他のグループ（又は多数の他のグループ）と通信するために他の（又は多数の他の）周波数帯域を用いることができる。この場合に、異なる周波数帯域を使用する2つのグループの信号が互いに障害を及ぼすことはない。それ故、ベースステーションが他の周波数帯域を使用するおそれによって本発明に何ら影響が及ぶことはない。というのは、異なるグループの移動ステーションの機能が本発明に関して互いに独立していると考えられるからである。

【0022】多数の移動ステーションが同じ周波数帯域で同時に送信することは、移動ステーションが互いに障害を及ぼすことを意味する。これらの相互の障害を最小にするために、ベースステーション1は、同じ周波数帯域で通信している移動ステーションMS1-MS4にコマンドを発し、異なる移動ステーションMS1-MS4から受信する信号の電力レベルが、セル内の移動ステーションの位置又は伝播ロスの相違に関わりなく同一となるようにそれらの送信電力を調整するよう指令する。

【0023】図2は、単一の移動ステーションの送信電力制御プロセスを示している。移動ステーションMS1の送信電力制御に関連したベースステーション1及び移動ステーションMS1の部分のみが図2に示されている。送信電力制御プロセスは、ベースステーションの各接続（進行中通話）に対して個々別々である。ベースステーション1は、その受信アンテナ3で移動ステーションMS1から受信した信号を連続的に監視する。このため、ベースステーション1は、サンプリング手段4及び電力レベル測定ユニット5を備え、これらは、移動ステーションMS1から受信した信号の電力レベルを測定する。

【0024】アンテナ3で受信した信号は復調器6で復調され、そして復調された信号は、インターリーブ解除／デコーダユニット7と、SIR測定ユニット8とに供給される。インターリーブ解除／デコーダユニット7は、受信した遠隔通信信号をネットワークにおいて更に送給する。

【0025】SIR測定ユニット8は、移動ステーションMS1から受信した信号に対して信号干渉比（SIR）を連続的に測定する。SIR比は、移動ステーションMS1により送信された信号と、移動ステーションMS1とベースステーション1との間の通信を妨げる信号との比を指示する。

【0026】ベースステーション1は、更に、制御ユニット9を備え、該ユニットは、SIR測定ユニット8により出力される測定された信号干渉比SIR_iと、電力レベル測定ユニット5によって出力される測定された電力レベルP_iと、オペレータにより決定される目標信号干渉比の値SIR_tと、オペレータにより決定される目標電力レベルの値P_tとにตอบสนอง。同じ周波数帯域を

使用しベースステーションにより与えられる各接続（進行中通話）に対して好ましくは同じである目標値（SIR_t及びP_t）は、調整可能である。又、オペレータは、異なる種類の接続に対し異なる目標値を定めることができ、これは、同じ種類のサービスを利用する全ての移動ステーションに対し同じ質を確保できるようにする。

【0027】制御ユニット9は、所定の数学式を利用することにより測定値を目標値と比較し、そしてパワーアップコマンド又はパワーダウンコマンドのいずれかを移動ステーションMS1に送信するために1.25msごとに判断を行う。使用される所定の式は、次の通りである。

$$CV = (SIR_i / SIR_t) * (P_t / P_i)^n$$

但し、SIR_iは、測定された信号干渉比であり、SIR_tは、信号干渉比の目標値であり、P_iは、測定された電力レベルであり、P_tは、電力レベルの目標値であり、そしてnは、重み付け係数である。

【0028】上記式に用いられるSIR及びP値は、dB形態ではなく、絶対的な形態で与えられねばならない。重み付け係数nは、測定された信号干渉比と、信号干渉比の目標値との間の関係が、測定された電力レベルと、電力レベルの目標値との間の関係よりも強調されるように選択されるのが好ましい。これは、本発明により安定で且つ迅速な送信電力調整を確保する。重み付け係数nの適当な値は、例えば、n=0.25である。

【0029】計算された比較値CV<1の場合には、制御ユニット9は、送信電力を増加する（パワーアップする）ように移動ステーションMS1に指令する。一方、比較値CV>1の場合には、制御ユニット9は、送信電力を減少する（パワーダウンする）ように移動ステーションMS1に指令する。

【0030】パワーアップ又はパワーダウンコマンドを移動ステーションMS1に送信するメッセージCNTは、制御ユニット9からセクタ10へ送られ、該セクタはCNTメッセージを適当な信号フレームに挿入してCNTメッセージを移動ステーションMS1へ送るようにする。セクタユニット10は、ネットワークの他の部分から遠隔通信信号を受信するのに用いられる第2の inputs を有し、それらを送信ユニット11及びアンテナ12を経て移動ステーションMS1に送給する。

【0031】図2のベースステーション1には、1つの効果的な実施形態を説明するために2つの個別のアンテナ3及び12しか設けられていない。又、当然ながら、送信及び受信の両方に使用される1つの単一のアンテナのみを有するベースステーションも使用することができる。

【0032】図2の移動ステーションMS1は、受信・送信の複合アンテナ13を備え、これは、アンテナで送信されるべきRF信号を、アンテナで受信したRF信号

から分離するのに使用されるサーキュレータユニット14に接続される。受信信号はデジタル復調器15に送られる。

【0033】復調された遠隔通信信号は、復調器15からインターリーブ解除/デコーダユニット16へ送られ、一方、ベースステーション1の制御ユニット9により発生されたCNTメッセージは、移動ステーションの送信ユニット17へ送られる。送信ユニット17は、CNTメッセージに含まれたコマンド、即ちパワーアップ又はパワーダウンにตอบสนองして移動ステーションMS1により使用される送信電力を所定のステップで調整する。

【0034】図3は、ベースステーションBTS'の送信電力制御プロセスを示す。図3のベースステーション及び移動ステーションはCDMAシステムの一部である。移動ステーションMS1'へ信号を送信するためにベースステーションBTS'により使用されるトラフィックチャンネルの送信電力制御に関連したベースステーションBTS1'及び移動ステーションMS'の部分のみが図3に示されている。送信電力制御プロセスは、ベースステーションの各接続(チャンネル)に対して個々別々である。

【0035】ベースステーションBTS'は、CDMAシステムに一般に使用されるパイロット信号を送信するための手段30を備えている。このパイロット信号は、ベースステーションBTS'と現在通信している全ての移動ステーションにより受け取られて使用される。パイロット信号は、個別のチップコードを使用することにより一定の送信電力で送信される非変調信号である。パイロット信号は、移動ステーションにより、コヒレントな受信中及びハンドオーバー状態に関連して行われる測定

$$CV = (SIR_e / SIR_t) * (SIR_{e,i} / SIR_{t,i})^n$$

但し、 SIR_e は、トラフィックチャンネル上で測定された信号干渉比であり、 SIR_t は、トラフィックチャンネル上の信号干渉比の目標値であり、 $SIR_{e,i}$ は、パイロット信号に対する測定された信号干渉比であり、 $SIR_{t,i}$ は、パイロット信号に対する信号干渉比の目標値であり、 n は、重み付け係数(好ましくは $n < 1$)である。

【0042】従って、制御ユニット39は、受信信号を連続的に監視し、ベースステーションBTS'が、移動ステーションMS'により使用されるトラフィックチャンネル上の送信電力を増加すべきか又は減少すべきかを決定する。 $CV < 1$ の場合には、移動ステーションは、電力を増加するようにベースステーションに指令し、そして $CV > 1$ の場合には、移動ステーションは、当該トラフィックチャンネルの送信電力を減少するようにベースステーションに指令する。

【0043】制御ユニット39は、ベースステーションBTS'にメッセージCNTを送信することにより送信電力を増加又は減少するようにベースステーションに指

中に位相基準として使用される。

【0036】パイロット信号は、合成器31へ送られ、該合成器は、トラフィックチャンネルの1つにデータを送信する送信器32からの信号も受け取る。合成器31の出力は、ベースステーションBTS'の送信アンテナ33に送られる。

【0037】移動ステーションMS'は、送信及び受信の両方に使用されるアンテナ34を備えている。アンテナ34により受信された信号は、サーキュレータ35によりデジタル復調器36へ送られる。

【0038】デジタル復調器36は、パイロット信号PILLOT(ベースステーションBTS'と現在通信している全ての移動ステーションに共通である)を、図3の移動ステーションMS'に対して個別であるトラフィックチャンネルTCHから分離する。

【0039】移動ステーションMS'は、トラフィックチャンネルにおける信号干渉比 SIR_e を測定することにより受信信号の質を測定する測定ユニット37を備えている。受信信号の質は、図3の場合に、信号干渉比 SIR_e を、信号干渉比の目標値 SIR_t と比較することにより決定される。

【0040】移動ステーションMS'は、パイロット信号に対する信号干渉比 $SIR_{e,i}$ を測定する測定ユニット38を更に備えている。図3の場合に、無線セルの現在トラフィック負荷は、パイロット信号に対する信号干渉比 $SIR_{e,i}$ をパイロット信号に対する信号干渉比の目標値 $SIR_{t,i}$ と比較することにより決定される。

【0041】従って、移動ステーションMS'の制御ユニット39は、次の式を用いることによりベースステーションBTS'の送信電力に対する比較値を計算する。

$$(SIR_{e,i} / SIR_{t,i})^n$$

令する。このメッセージは、制御ユニット39によりセレクト40へ送られ、該セレクトは、これを送信器41を経て移動ステーションのサーキュレータ35及びアンテナ34に送る。

【0044】メッセージCNTは、ベースステーションBTS'の受信アンテナ42によって受信され、そしてデジタル復調器43により当該トラフィックチャンネルの送信器へ送られ、これにより、送信器32の送信電力は、メッセージCNTに含まれたコマンド(電力増加/減少)に基づいて調整される。

【0045】無線セルのトラフィック負荷は、パイロット信号に対して測定された SIR に基づいて決定されることを述べたが、トラフィック負荷を他の方法で決定することもできる。1つの可能性としては、ベースステーションが移動ステーションへメッセージを送信し、進行中通話の数を数字で表すようにする。

【0046】別の可能性としては、「電力増加」コマンドがベースステーションへ送信されるたびに送信電力の基準値を所定量だけ増加し、そして対応的に、「電力減

少」コマンドが送信されるたびに上記基準値を減少することにより、ベースステーションで使用される送信電力の記録を移動ステーションが保持するようにする。この場合に、移動ステーションは、接続が確立されるときにベースステーションで使用される初期送信電力が分からねばならない。この場合に、電力制御は、例えば、次の式で計算される比較値に基づくことができる。

$$CV = (SIR_n / SIR_t) * (P_{t,n} / P_{t,t})^n$$

但し、 SIR_n は、測定された信号干渉比であり、 SIR_t は、信号干渉比の目標値であり、 $P_{t,n}$ は、ベースステーションにより使用される電力レベルであり、 $P_{t,t}$ は、電力レベルの目標値であり、そして n は、重み付け係数である。

【0047】更に別の実施形態において、ベースステーションの電力制御は、移動ステーションが、トラフィックチャンネルを経て受信した信号に対する信号干渉比を測定し、そしてその測定された SIR を指示するメッセージをベースステーションへ送信するように行うことができる。この場合に、図3に示された制御ユニット39は、信号ユニットと置き換えられる。この信号ユニットは、ベースステーション BTS' に含まれた制御ユニット（図2の制御ユニット9と同様の）へ測定された SIR を報告する。制御ユニット（ベースステーションに配置された）は、この場合に、ベースステーションで使用される送信電力を調整する。

【0048】添付図面を参照した上記の説明は、本発明

を単に解説するものに過ぎないことを理解されたい。当業者であれば、請求の範囲に規定された本発明の精神及び範囲から逸脱せずに、種々の変更や修正が明らかであろう。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明を利用することのできるセルラー通信ネットワークを示す図である。

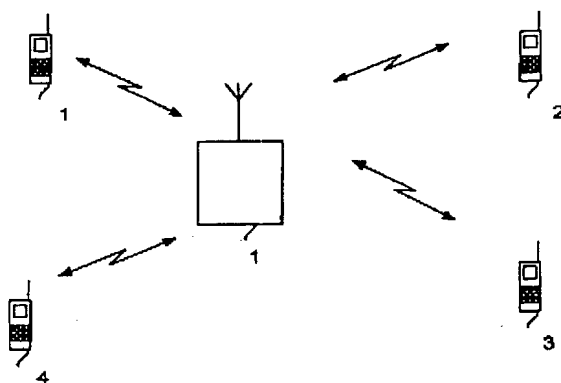
【図2】単一の移動ステーションの送信電力制御プロセスを示す図である。

【図3】ベースステーションの送信電力制御プロセスを示す図である。

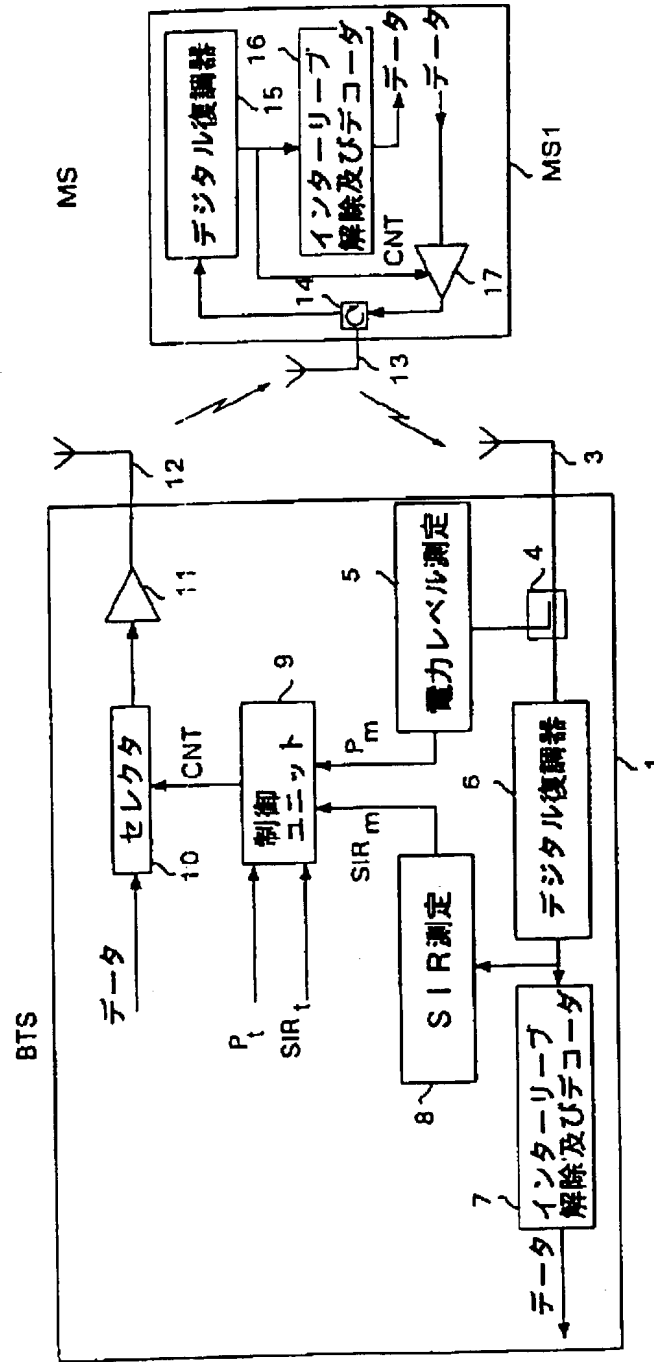
【符号の説明】

- 1 ベースステーション
- 3、12、13 アンテナ
- 4 サンプルング手段
- 5 電力レベル測定ユニット
- 6 復調器
- 7 インターリーブ解除／デコーダユニット
- 8 SIR 測定ユニット
- 9 制御ユニット
- 10 セレクタ
- 11 送信ユニット
- 14 サークュレータユニット
- 15 デジタル復調器
- 16 インターリーブ解除／デコーダユニット
- 17 送信ユニット

【図1】



【図2】



【図3】

